



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 14 297 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
A 24 C 5/00
A 24 C 5/34
A 24 C 5/35
B 65 B 19/28
B 65 B 57/00

②① Aktenzeichen: 199 14 297.1
②② Anmeldetag: 29. 3. 1999
④③ Offenlegungstag: 5. 10. 2000

DE 199 14 297 A 1

⑦① Anmelder:
Focke & Co (GmbH & Co), 27283 Verden, DE

⑦④ Vertreter:
Meissner, Bolte & Partner Anwaltssozietät GbR,
28209 Bremen

⑦② Erfinder:
Focke, Heinz, 27283 Verden, DE; Buse, Henry, 27374
Visselhövede, DE

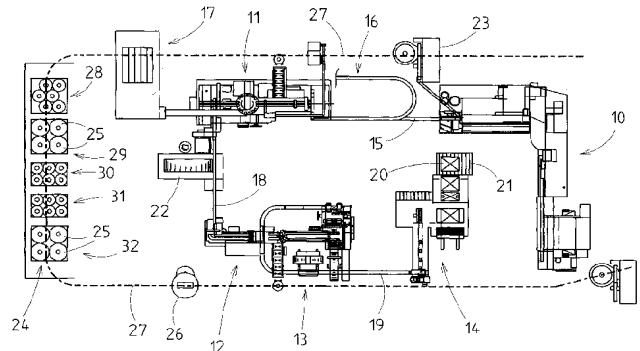
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	35 19 580 C1
DE	33 19 248 C2
DE	196 52 210 A1
DE	44 04 929 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Verfahren und Einrichtung zur Steuerung einer (Zigaretten-)Fertigungs- und Verpackungsanlage

⑤⑦ Es werden Maßnahmen vorgeschlagen zur Steuerung einer Fertigungs- und Verpackungsanlage für Zigaretten, derart, daß eine bestimmte Anzahl von Zigaretten (Charge) einer bestimmten Marke oder Ausführung hergestellt und danach die Anlage abgeschaltet wird. Hierzu wird ausgegangen von einer zu fertigenden Menge, nämlich einer Mengenvorgabe. Unter Berücksichtigung der tatsächlich eintretenden Fehlproduktionen einzelner Maschinen und Aggregate wird der gesamte Fertigungsbedarf ermittelt und danach produziert sowie Verpackungsmaterial den einzelnen Maschinen zur Verfügung gestellt.



DE 199 14 297 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Fertigungs- und Verpackungsanlage für Zigaretten oder ähnliche Produkte mit mindestens einer Zigarettenherstellmaschine, einer Verpackungsmaschine, (ggf.) einer Zellglasmaschine, (ggf.) einem Gebindepacker und (ggf.) einem Kartonpacker zum Herstellen und versandfertigen Verpacken von Zigaretten oder dergleichen einer bestimmten, begrenzten Menge. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Einrichtung zur Steuerung der Anlage.

Die Fertigung von Zigaretten (oder Zigarillos) erfordert zunehmend eine schnelle, wirtschaftliche Anpassung an unterschiedliche Produkte. Diese Unterschiede können Qualitäten der Zigaretten, unterschiedliche Marken, Ausstattungen etc. betreffen. Häufig sind von einer Sorte bzw. Marke bzw. Ausstattung nur begrenzte Mengen zu fertigen.

Bisher wird die Fertigungs- und Verpackungsanlage nur überschlägig an die zu fertigende Anzahl von (Zigaretten-)Packungen angepaßt, mit einer im sicheren Bereich liegenden Überproduktion. Wenn das Erreichen der angestrebten Produktionsmenge nicht sorgfältig überwacht wird, kommt es in der Praxis allzu häufig zu nicht absetzbaren Produktionsmengen, die dann letztendlich vernichtet werden müssen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die insbesondere komplette Fertigungs- und Verpackungsanlage für Zigaretten so zu steuern, daß begrenzte Mengen hergestellt werden können, ohne daß die Fertigung mit allzu großen Überproduktionen verbunden ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das erfindungsgemäße Verfahren durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- a) anhand der zu fertigenden Menge wird der Bedarf an Material für die Zigarettenherstellmaschine sowie an Verpackungsmaterial für die Verpackungsmaschinen ermittelt, insbesondere unter Berücksichtigung von an jeder Maschine produziertem Ausschuß,
- b) das ermittelte Material, insbesondere Verpackungsmaterial, wird jeder Maschine zur Verarbeitung bereitgestellt,
- c) die Fertigungs- und Verpackungsanlage wird auf eine Fertigung des Bedarfs, zuzüglich einer Sicherheitsmarge, eingerichtet und nach Erreichen dieser Menge abgestellt.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird demnach der Betrieb der Anlage unter (ständiger) Anpassung an den Bedarf gesteuert, wobei das Material für die Fertigung der Zigaretten und der Packungen vorberechnet und entsprechend dem Bedarf zur Verfügung gestellt wird. Die Anlage wird automatisch abgestellt, wenn die vorgegebene Produktionsmenge erreicht ist.

Gemäß einem weiteren Vorschlag der Erfindung wird die Fertigungs- und Verpackungsanlage fortlaufend hinsichtlich der Produktionsdaten überprüft. Dabei wird – zusätzlich zu einer Sicherheitsmarge – die Menge an Ausschußproduktion aufgrund der bisherigen Betriebsergebnisse der Anlage kalkulatorisch erfaßt und bei der Bemessung des Verbrauchsmaterials berücksichtigt. Darüber hinaus wird erfindungsgemäß die laufende Fertigung der betreffenden Charge überwacht und ausgewertet. Abweichungen von den durchschnittlichen Fehlproduktionen werden über einen Zentralrechner erfaßt. Ggf. wird Verpackungsmaterial und/oder Tabak bzw. Zigarettenpapier in dem erforderlichen Umfange den individuellen Maschinen zusätzlich zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus wird die Fertigung der Gesamtanzahl der Zigaretten den fortlaufend bzw. von Zeit zu Zeit erfaßten

Veränderungen gegenüber den vorermittelten Fertigungsergebnissen berücksichtigt.

Die jeder Maschine zugeordnete Maschinensteuerung ist zu diesem Zweck mit einem Zentralrechner verbunden und dieser wiederum mit einem Rechner bzw. einem PC im Materiallager und im Versand. Die Daten für den Zentralrechner können über ein Laptop eingegeben werden.

Weitere Besonderheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Fertigungs- und Verpackungsanlage für Zigaretten im schematischen Grundriß,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Steuerungseinrichtung für eine Anlage gemäß **Fig. 1**,

Fig. 3 ein Fließbild über die Mengensteuerung der Anlage,

Fig. 4 eine Grafik über den Funktionsablauf bei der Fertigung und Verpackung der Zigaretten,

Fig. 5 ein weiteres Diagramm über die Ermittlung von Materialbedarf,

Fig. 6 ein Diagramm über den Verfahrensablauf bei Beendigung der Produktion einer Charge.

Das in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsbeispiel betrifft eine Fertigungsanlage für Zigaretten, also eine sogenannte Linie. Diese besteht beispielsweise aus einer Zigarettenherstellmaschine, nämlich einem Maker **10**, einer an diesen anschließenden Verpackungsmaschine, also einem Packer **11**, einer nachfolgenden Folieneinschlagmaschine **12**, einer Verpackungsmaschine zum Herstellen von Gebinden aus mehreren Zigarettenpackungen, also einem Stangenpacker **13** und einem Kartonierer **14**, der die Packungsgebilde, also Zigarettenstangen, in einen Versandkarton verpackt.

Die von dem Maker **10** gefertigten Zigaretten werden von einem Zigarettenförderer **15** mit einem Zigarettenspeicher **16** dem Packer **11** zugeführt. Bei diesem kann es sich beispielsweise um einen Hinge-Lid-Packer handeln, also um eine Verpackungsmaschine zum Fertigen von Klappschachteln. Dem Packer **11** ist ein Zuschnittspeicher **17** zugeordnet, also eine Einrichtung zur Aufnahme eines größeren Vorrats an vorgefertigten Zuschnitten für die Klappschachtel. Der Zuschnittspeicher **17** weist auch Förderorgane auf zur Zuführung von Zuschnittstapeln zum Packer **11**.

Die durch den Packer **11** gefertigten (Zigaretten-)Packungen werden über einen Packungsförderer **18** der Folieneinschlagmaschine **12** zugeführt. Diese hat die Aufgabe, die Zigarettenpackungen in einen äußeren Folien- oder Kunststoffzuschnitt einzuhüllen. Aus den fertiggestellten Zigarettenpackungen werden Packungsgruppen gebildet, die im Bereich des Stangenpackers **13** mit einer Gebindeumhüllung versehen werden und somit eine Zigarettenstange aus üblicherweise zehn Zigarettenpackungen ergeben. Diese Zigarettenstangen werden durch einen Stangenförderer **19** dem Kartonierer **14** zugeführt. Dieser übergibt fertige Versandkartons **20** mit einer Mehrzahl von Zigarettenstangen an einen Abförderer **21**. Im Bereich des Packungsförderers **18** zwischen dem Packer **11** und der Folieneinschlagmaschine **12** befindet sich ein Packungsspeicher **22** für die Aufnahme einer größeren Anzahl von Zigarettenpackungen (ohne Außenumhüllung).

Die beschriebenen Maschinen müssen mit Material versorgt werden. Dem Maker **10** ist Tabak in ausreichender Menge zuzuführen, außerdem Zigarettenpapier in Gestalt von gewickelten Bahnen, nämlich Bobinen. Des weiteren ist dem Maker **10** ebenfalls in Gestalt von Bobinen gewickeltes Filteransetzpapier zuzuführen, damit die gefertigten Zigaretten im Bereich einer Filteransetzmachine **23** mit dem entsprechenden Material versorgt werden können. Den anderen Maschinen ist Verpackungsmaterial ebenfalls in gewickelten Bahnen, also als Bobinen zuzustellen. Dies gilt

für die Fertigung eines bei Zigarettenpackungen des Typs Klappschachtel üblichen Kragen, weiterhin für eine Innenumhüllung, einen sogenannten Innerliner der Zigarettengruppe und für die Außenumhüllung aus Folie oder Zellglas. Hierfür ist ein zentrales Lager **24** vorgesehen, in dem die Bobinen **25** der unterschiedlichen Materialien beispielsweise auf Paletten gelagert sind. Eine geeignete Fördervorrichtung, beispielsweise ein gemeinsamer Materialförderer **26**, ist entlang einer Förderbahn **27** zwischen dem Lager **24** und den einzelnen Maschinen verfahrbar für die Zustellung des Bobinen-Materials nach Bedarf.

Bei dem gezeigten Beispiel kann das Lager **24** so aufgebaut sein, daß Filteransetzpapier **28**, Kragenmaterial **29**, Innerlinermaterial **30**, Folienmaterial **31** und Zigarettenpapier **32** im Bereich der Förderbahn **27** zur Übernahme durch den Materialförderer **26** positioniert sind, und, zwar jeweils in günstiger Relativstellung zu der zugeordneten Maschine.

Der Ablauf der Fertigung der Zigaretten bis zur Herstellung der fertigen mit Zigarettenstangen gefüllten Versandkartons **20** wird fortlaufend bzw. von Zeit zu Zeit überwacht und erfaßt. Zu diesem Zweck ist gemäß **Fig. 2** ein Steuerungsaggregat **33** jeder Maschine bzw. Maschineneinheit mit einer Zentralleitung **34** verbunden. An diese wiederum ist ein Zentralrechner **35** angeschlossen. Außerdem sind Rechner im Bereich des (Material-)Lagers **24** und im Bereich Versand angeschlossen, nämlich ein Lager-PC **36** und ein Versand-PC **37**. Letzterer befindet sich im Bereich des Kartonierers **14** bzw. des Abförderers **21**. Dem Zentralrechner können Daten zugeführt werden, im vorliegenden Falle durch Laptop **38**. Die Steuerungsaggregate **33** sind dem Maker **10**, der Filteransetzmachine **23**, dem Packer **11**, dem Packungsspeicher **22**, dem Stangenpacker **13** und dem Kartonierer **14** zugeordnet.

Die Prüf- und Steuerorgane sollen eine Erfassung, Auswertung und Steuerung des Fertigungs- und Verpackungsprozesses für Zigaretten ermöglichen, derart, daß bestimmte, vorgegebene Produktionsmengen verhältnismäßig genau eingehalten werden können und bei Erreichen derselben die Anlage bzw. Linie abgeschaltet wird.

Die Fertigungssteuerung hinsichtlich einer bestimmten Produktionsmenge wird in der Weise durchgeführt, daß zu der geforderten Fertigungsmenge eine geringe Sicherheitsmarge hinzugerechnet wird, zum Beispiel zwischen 5% und 10% und daß die so gebildete Mengenvorgabe als Eingangsgröße dient. Die tatsächliche Fertigung, also die Gesamtproduktion, ist größer als die Mengenvorgabe, und zwar unter Berücksichtigung von Ausschußproduktionen bzw. Fehlproduktionen jeder Maschine bzw. jeden Aggregats. Die als Beispiel dargestellte Steuerung berücksichtigt dabei zum einen die erwartete Fehlproduktion und darüber hinaus eine unerwartete Fehlproduktion. Hieraus ergibt sich eine tatsächliche Fehlproduktion. Die erwartete Fehlproduktion ergibt sich aus den Daten der einzelnen Maschinen und Aggregate, die aufgrund der ständigen Betriebsauswertung vorliegen und gespeichert sind. Die unerwarteten Fehlproduktionen werden durch Überwachung bzw. Abfrage von Produktionsdaten der einzelnen Maschinen und Aggregate während der Fertigung ermittelt. Aus den beiden Daten wird ständig der Produktionsbedarf der Anlage ermittelt unter Berücksichtigung der Mengenvorgabe, nämlich derart, daß bei Beendigung der Produktion und Fertigung die Mengenvorgabe erreicht ist.

Die Anzahl der zu fertigenden Zigaretten ergibt sich aus der Mengenvorgabe sowie den tatsächlichen Fehlproduktionen der gesamten Linie. Die Zigarettenfertigung muß demnach an die sich möglicherweise während des Fertigungs- und Verpackungsprozesses ändernden Daten angepaßt, nämlich erhöht oder reduziert werden.

Unter Berücksichtigung der genannten Daten, nämlich Mengenvorgabe sowie tatsächlicher Fehlproduktion, muß auch die Bereitstellung von Material erfolgen, nämlich zum einen von Tabak und Zigaretten- sowie Filteransetzpapier und zum anderen von Verpackungsmaterial für jede Maschine. Dabei wird so vorgegangen, daß aufgrund der Mengenvorgabe einerseits und der erwarteten, also vorbekannten Fehlproduktion das erforderliche Material jeder Maschine bzw. jedem Aggregat am Anfang der Fertigung zur Verfügung gestellt wird. Die unerwartete Fehlproduktion führt zu einer Veränderung der Bereitstellung von Material, insbesondere der Nachforderung und Nachlieferung von Material für einzelne Maschinen oder Aggregate.

Nachfolgend wird das Steuerungskonzept für die Anzahl der zu fertigenden Zigaretten (oder Zigarettenpackungen) anhand des Fließdiagramms in **Fig. 3** erläutert. Es wird angenommen, daß die Mengenvorgabe 5.000 Einheiten beträgt, also beispielsweise 5.000 Zigaretten oder Packungen. Aufgrund von Abfragen im Bereich der Maschinen wird der jeweilige zusätzliche Fertigungsbedarf an Einheiten ermittelt. Die einzelnen Maschinen sind schematisch als Rechtecke dargestellt. Auf der linken Seite der einzelnen Maschinen **10**, **11**, **12**, **13**, **14** ist jeweils ein Balkensymbol für Nachforderungen **39** an Material dargestellt. Auf der gegenüberliegenden Seite ist symbolisch anhand von horizontalen Streifen die Fehlproduktion dargestellt, und zwar in ausgezogener Linie die tatsächliche Fehlproduktion, die sich aus der erwarteten Fehlproduktion **40** (gestrichelte Linie) und der unerwarteten Fehlproduktion **41** zusammensetzt.

Es wird unterstellt, daß der Kartonpacker **14** als Endmaschine in der Linie eine tatsächliche (gesamte) Fehlproduktion von 50 Einheiten geliefert hat und daß diese der erwarteten Fehlproduktion **40** entspricht, also unerwartete Fehlproduktion nicht angefallen ist. Als Ergebnis der Arbeitsweise des Kartonpackers ist ein (erwarteter) Mehrbedarf an 50 Einheiten ermittelt. Der vorgeordnete Stangenpacker **13** muß eine verwertbare Produktion von 5.050 Einheiten liefern.

Für den Stangenpacker **13** wird eine erwartete Fehlproduktion von 40 Einheiten und zusätzlich eine unerwartete Fehlproduktion von 100 Einheiten unterstellt. Dies bedeutet zum einen, daß die vorangehende Maschine, also die Folieneinschlagmaschine **12**, eine verwertbare Menge von 5.200 Einheiten liefern muß. Darüber hinaus ist eine Nachforderung **39** an Verpackungsmaterial erforderlich, und zwar für die unerwartete Fehlproduktion von 100 Einheiten.

Die Folieneinschlagmaschine **12** hat bei diesem Beispiel eine gesamte Fehlproduktion von 60 Einheiten. Dem steht gegenüber eine angenommene Fehlproduktion **40** von 140 Einheiten. Da die vorangehende Maschine, nämlich der Packer **11**, nach den tatsächlichen Fehlproduktionen belastet wird, hat der Packer **11** eine Menge von 5.260 Einheiten zu liefern.

Für den Packer **11** muß weiterhin berücksichtigt werden, daß eine vorgegebene, angenommene Fehlproduktion von 100 Einheiten gegeben ist. Darüber hinaus ist eine unerwartete, also zusätzliche Fehlproduktion **41** von 290 Einheiten zu berücksichtigen. Dies bedeutet zum einen, daß der Maker **10** aufgrund der Leistung des Packers **11** zusätzlich Zigaretten für 390 Einheiten liefern muß, also insgesamt 5.650 Einheiten.

Für die Nachlieferung von Verpackungsmaterial zum Packer **11** (während des Produktionsprozesses) kommen andere Überlegungen zum Tragen. Die Nachforderung **39** für den Packer **11** ist an sich durch die unerwartete Fehlproduktion **41** bestimmt, also mit 290 Einheiten belastet. Da jedoch die nachfolgende Maschine, nämlich die Folieneinschlagmaschine **12**, ein "Materialguthaben" von 40 Einheiten ein-

bringt, ist dem Packer **11** Material nur für 250 Einheiten nachträglich zuzustellen.

Der Maker **10** ist durch die nachfolgenden Maschinen mit einer Produktion von 5.650 Einheiten belastet. Es wird angenommen, daß eine erwartete Fehlproduktion **40** von 200 Einheiten gegeben ist. Hinzukommen aber 230 Einheiten an unerwarteter Fehlproduktion **41**. Dies bedeutet, daß die Produktion an Zigaretten insgesamt 6.080 Einheiten beträgt, um die Leistung des Makers **10** und die aller nachfolgenden Maschinen zu berücksichtigen, so daß am Ende die Mengenvorgabe vom 5.000 erreicht ist.

Aufgrund der Vorbelastungen durch die nachfolgenden Maschinen muß dem Maker **10** Material, nämlich Tabak und Zigarettenpapier sowie Filterpapier für 480 Einheiten während des Fertigungsprozesses nachgeliefert werden.

Die Blockschaltbilder gemäß **Fig. 4**, **Fig. 5** und **Fig. 6** zeigen die Abläufe während der Produktion zur Ermittlung der Bedarfswerte sowie zum Beenden des Fertigungsprozesses.

Fig. 4 zeigt eine Übersicht über den Fertigungsablauf, wobei in einzelnen Feldern die Funktionen bzw. Maßnahmen dargestellt sind.

Gemäß Feld **42** wird bei Beginn einer Chargenfertigung in den Zentralrechner **35** die herzustellende Marke eingegeben sowie die Mengenvorgabe, also der herzustellende Bedarf, einschließlich einer geringen Sicherheitsmarge. Danach beginnt das Produktionsprogramm.

Für die Produktion muß die (Anfangs-)Menge an Verpackungs- und sonstigem Material jeder Maschine bereitgestellt werden. Hierzu werden gemäß Feld **43** im Zentralrechner die gespeicherten, durchschnittlichen bzw. erwarteten Fehlproduktionen für jede Maschine bzw. jedes Aggregat abgerufen. In Verbindung mit der Mengenvorgabe kann die Materialmenge, insbesondere die Verpackungsmaterialmenge gemäß Feld **44** berechnet werden. Eine entsprechende Information wird an den Lager-PC **36** übermittelt und entsprechend das Material den einzelnen Maschinen zur Verfügung gestellt.

Dieser Berechnungszyklus wird während der Fertigung der Charge mehrmals bzw. ständig wiederholt, und zwar für alle Maschinen dieser Linie. Dabei werden jeweils die festgestellten Veränderungen gegenüber den Vorgaben und Annahmen berücksichtigt. Dies erfordert, daß die Maschinen durch Sensoren und andere Überwachungsorgane hinsichtlich des Produktionsprozesses und vor allem hinsichtlich der sich in der Linie befindenden ganz oder teilweise fertiggestellten Produkte überwacht werden. Insbesondere sind in den Maschinen und in den Speichern (bekannte) Sensoren und Tastorgane vorhanden, die den jeweiligen Füllstand erfassen und entsprechende Daten erzeugen.

Zum Erfassen der ganz oder teilweise gefertigten Mengen wird gemäß Feld **45** nach jedem Berechnungszyklus das vorliegende Ergebnis erneut durch Abfrage und Berechnung ermittelt. Es wird dabei zunächst durch Abfrage die Anzahl der Packungen im Fertigungsprozeß festgestellt. Des weiteren wird die Speichermenge an Zigaretten im Zigaretten-speicher **16**, die Menge an Packungen im Packungsspeicher **22** erkannt. Schließlich werden auch die Packungen erfaßt, die den Kartonierer **14** verlassen haben und als "Gutpackungen" in den Versandkarton **20** gefüllt sind.

Aus diesen Abfragedaten wird, gemäß Feld **46** eine Berechnung durchgeführt, und zwar die vorliegende Gesamtproduktion ermittelt aus den Abfragen gemäß Feld **45**. Die errechnete Gesamtproduktion wird gemäß Feld **47** der Mengenvorgabe gegenübergestellt.

Wenn die Gesamtproduktion die Mengenvorgabe (noch) nicht erreicht hat, wird die Bedarfsberechnung für die einzelnen Maschinen wiederholt, und zwar nach Maßgabe des in **Fig. 5** dargestellten Verfahrens. Ist hingegen die Mengen-

vorgabe erreicht oder überschritten, wird die Abschaltung der Fertigungslinie nach Maßgabe der in **Fig. 6** dargestellten Schritte eingeleitet.

Aus **Fig. 5** ergibt sich der Berechnungsablauf zur Ermittlung des Materialbedarfs, insbesondere an Verpackungsmaterial für die einzelnen Maschinen.

Gemäß Feld **47** werden maschinenspezifische Daten abgefragt, nämlich die Produktionsleistung von Maker **10**, Packer **11**, Folieneinschlagmaschine **12**, Stangenpacker **13** und Kartonierer **14**. Des weiteren werden die Fehlproduktionen der vorgenannten Maschinen festgestellt, und zwar die tatsächliche Fehlproduktion aus der bekannten (angenommenen) Fehlproduktion und der unerwarteten Fehlproduktion. Aus diesen Daten gemäß Feld **47** wird der Verbrauch an Material bzw. Verpackungsmaterial für die einzelnen Maschinen gemäß Feld **48** berechnet. Gemäß Feld **49** wird dann eine Vergleichsrechnung angestellt, und zwar wird der tatsächliche Verbrauch an Material bzw. Verpackungsmaterial im Verhältnis zu den "Gutpackungen" im Bereich des Kartonierers **14** dem durchschnittlichen Verbrauch an Material der betreffenden Maschine (mit den erwarteten Fehlproduktionen) ebenfalls den Gutpackungen im Bereich des Kartonierers **14** gegenübergestellt. Wenn die erste Vergleichszahl größer ist als die zweite, wird gemäß Feld **50** eine weitere Berechnung angestellt, nämlich für nachzuforderndes Verpackungs- bzw. sonstiges Material der betreffenden Maschine. Zu diesem Zweck werden die Fehlproduktionen der betreffenden Maschine, zum Beispiel des Makers **10**, und der nachfolgenden Maschinen **11**, **12**, **13**, **14** addiert und daraus das nachzufordernde Material für die betreffende Maschine ermittelt. Eine entsprechende Information wird an das Lager gegeben. Diese Berechnung wird nacheinander für alle Maschinen der Linie durchgeführt.

Wenn aufgrund der im Zusammenhang mit **Fig. 4** dargestellten Abfragen und Berechnungen die Gesamtproduktion gleich oder größer ist als die Mengenvorgabe, wird der Abschaltvorgang gemäß **Fig. 6** eingeleitet.

Zunächst wird der Maker **10** heruntergefahren. Dies bedeutet, daß die Zufuhr des Materials – Tabak, Zigarettenpapier und Filterpapier – unterbrochen und der Maker **10** hinsichtlich der Produktion "leergefahren" sowie schließlich abgeschaltet wird. Der dem Maker nachgeordnete Zigaretten-speicher **16** wird unter Aufrechterhaltung der Arbeitsgeschwindigkeit der nachfolgenden Maschinen leergefahren. Der Füllstand des Zigaretten-speichers **16** wird ständig abgefragt. Wenn der Zigaretten-speicher geleert ist, wird für den nachfolgenden Packer **11** der Betriebszustand "Leerfahren" eingeleitet. Wenn aufgrund entsprechender Abfrage der Packer **11** leergefahren ist, wird diese Maschine abgeschaltet.

Der Packungsspeicher **22** wird bei voller Arbeitsgeschwindigkeit leergefahren. Auch hier erfolgt eine Überwachung des Füllzustands. Wenn der Packungsspeicher **22** leergefahren ist, wird für die nachfolgende Folieneinschlagmaschine **12** der Betriebszustand "Leerfahren" eingeleitet.

Danach wird der Füllzustand der Folieneinschlagmaschine **12** abgefragt. Wenn diese Maschine leer ist, erfolgt die Abschaltung. Zugleich wird der Stangenpacker **13** auf den Betriebszustand "Leerfahren" umgestellt. Wenn eine Abfrage ergibt, daß der Kartonierer **14** leergefahren ist, ist das Ende der Produktion gegeben. Alle Maschinen werden abgeschaltet. Reste an Verpackungsmaterial werden automatisch entfernt. Dies wird durch eine Abfrage überprüft. Eine Fertigmeldung wird an den Zentralrechner **35** gegeben. Dieser zeigt das Ende der Produktion an.

Bezugszeichenliste

10	Maker
11	Packer
12	Folieneinschlagmaschine
13	Stangenpacker
14	Kartonierer
15	Zigarettenförderer
16	Zigarettenspeicher,
17	Zuschnittspeicher
18	Packungsförderer
19	Stangenförderer
20	Versandkarton
21	Abförderer
22	Packungsspeicher
23	Filteransetzmaschine
24	Lager
25	Bobine
26	Materialförderer
27	Förderbahn
28	Filteransetzpapier
29	Kragenmaterial
30	Innerlinermaterial
31	Folienmaterial
32	Zigarettenpapier
33	Steuerungsaggregat
34	Zentralleitung
35	Zentralrechner
36	Lager-PC
37	Versand-PC
38	Laptop
39	Nachforderung
40	erwartete Fehlproduktion
41	unerwartete Fehlproduktion
42	Feld
43	Feld
44	Feld
45	Feld
46	Feld
47	Feld
48	Feld
49	Feld
50	Feld

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Fertigungs- und Verpackungsanlage für Zigaretten oder ähnliche Produkte mit mindestens einer Zigarettenherstellmaschine (Marker **10**), einer Verpackungsmaschine (Packer **11**), ggf. einer Folieneinschlagmaschine (**12**), ggf. einem Gebindepacker (Stangenpacker **13**) und einem Kartonierer (**14**) zum Herstellen und versandfertigen Verpacken von Zigaretten oder dergleichen einer bestimmten, begrenzten Menge, **gekennzeichnet durch** folgende Merkmale:

- a) anhand der zu fertigenden Menge (Mengenvorgabe) wird der Bedarf an Material für den Marker (**10**) sowie an Verpackungsmaterial für die Verpackungsmaschinen (**11**, **12**, **13**, **14**) ermittelt, insbesondere unter Berücksichtigung von an jeder Maschine entstehender Fehlproduktion,
- b) das ermittelte Material, insbesondere Verpackungsmaterial, wird jeder Maschine zur Verarbeitung bereitgestellt,
- c) die Fertigungs- und Verpackungsanlage wird auf eine Fertigung der Mengenvorgabe, ggf. zusätzlich einer Sicherheitsmarge, eingerichtet und

entsprechend abgeschaltet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Maschine der Fertigungs- und Verpackungsanlage Material, einschließlich Verpackungsmaterial bei Beginn des Fertigungsprozesses auf der Grundlage der (bekannten) durchschnittlichen Leistung der betreffenden Maschine einschließlich der (bekannten) erwarteten Fehlproduktion zur Verfügung gestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die tatsächliche Fehlproduktion für jede Maschine während des Fertigungsprozesses ständig oder von Zeit zu Zeit ermittelt und der vorgegebenen, erwarteten Fehlproduktion gegenübergestellt wird und daß bei (zusätzlicher) unerwarteter Fehlproduktion nach Maßgabe derselben Material, einschließlich Verpackungsmaterial, für die einzelnen Maschinen diesen zusätzlich zur Verfügung gestellt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für den Marker (**10**) die Gesamtmenge der herzustellenden Zigaretten auf der Grundlage der Mengenvorgabe, ggf. einschließlich einer Sicherheitsmenge, und unter Berücksichtigung der erwarteten Fehlproduktionen jeder Maschine ermittelt wird und daß während des Fertigungsprozesses Änderungen der herzustellenden Gesamtproduktion an Zigaretten aufgrund etwaiger zusätzlicher unerwarteter Fehlproduktionen der einzelnen Maschinen angepaßt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß während des Fertigungsprozesses durch Abfragen und Berechnungen der Leistungen der einzelnen Maschinen mehrfach die erzielte Gesamtproduktion ermittelt und der Mengenvorgabe gegenübergestellt wird und daß die Berechnungszyklen jeweils wiederholt werden, solange die ermittelte Gesamtproduktion geringer ist als die Mengenvorgabe.

6. Verfahren nach Anspruch 5 oder einem der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Beendigung des Fertigungsprozesses eingeleitet wird, wenn aufgrund der Abfragen und Berechnungen die Gesamtproduktion größer oder gleich der Mengenvorgabe ist.

7. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Einleitung der Beendigung des Fertigungsprozesses nacheinander die Maschinen sowie etwaige Speicher leergefahren werden, wobei der Zustand der Maschinen bzw. Speicher durch Abfragen ermittelt wird, beginnend mit dem Marker (**10**), der unmittelbar bei Einleitung des Beendigungsprozesses heruntergefahren wird.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

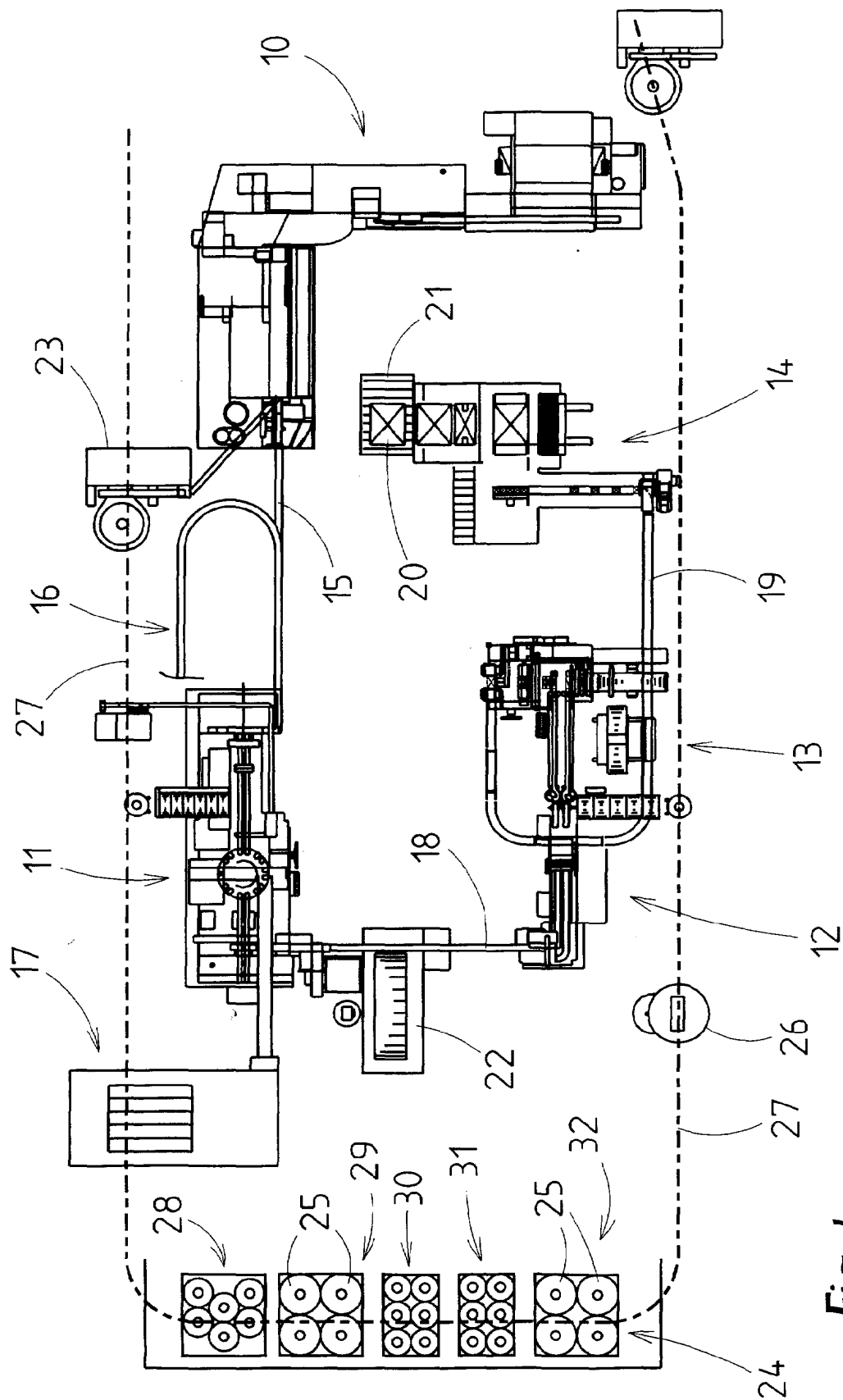


Fig. 1

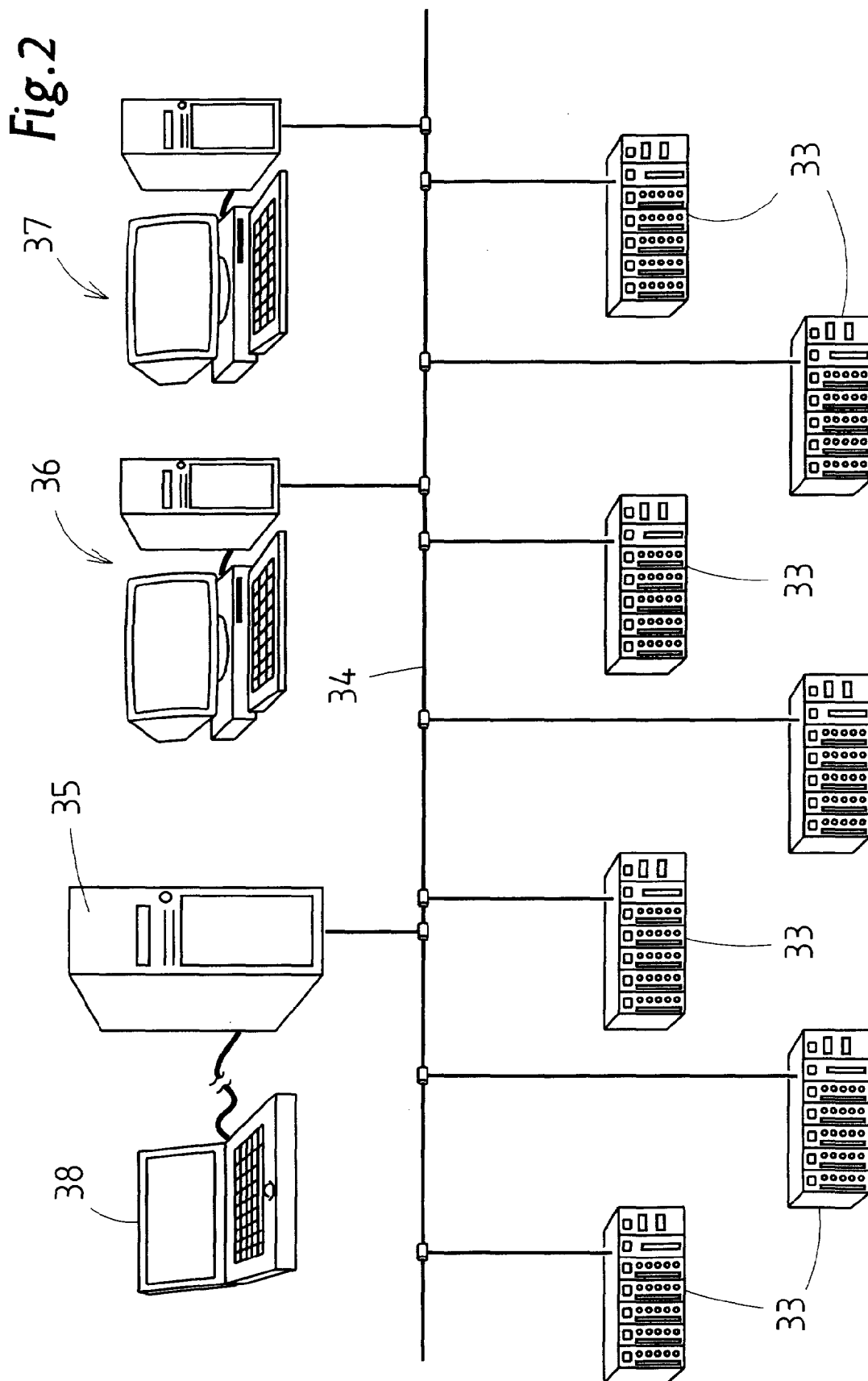


Fig.3

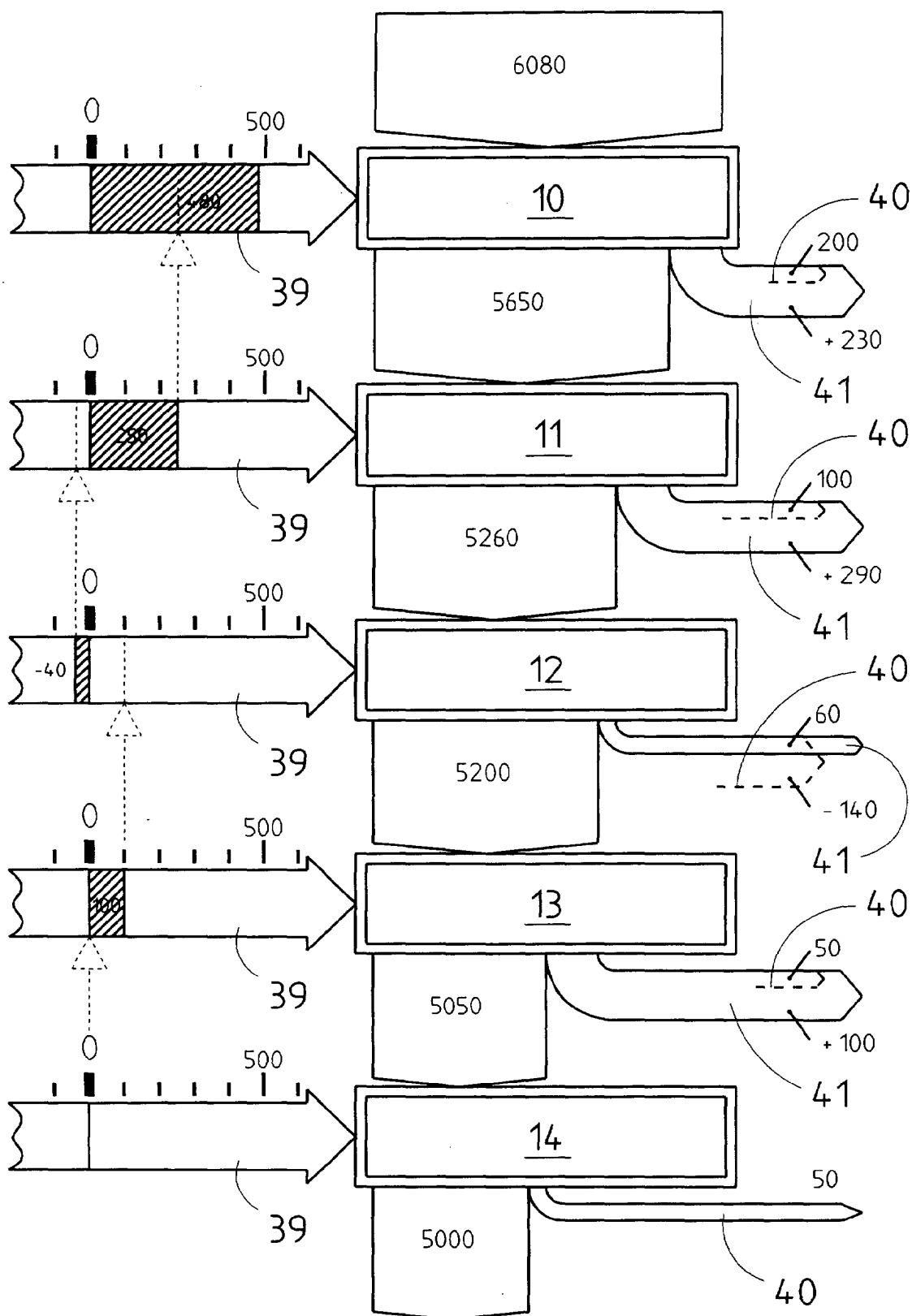
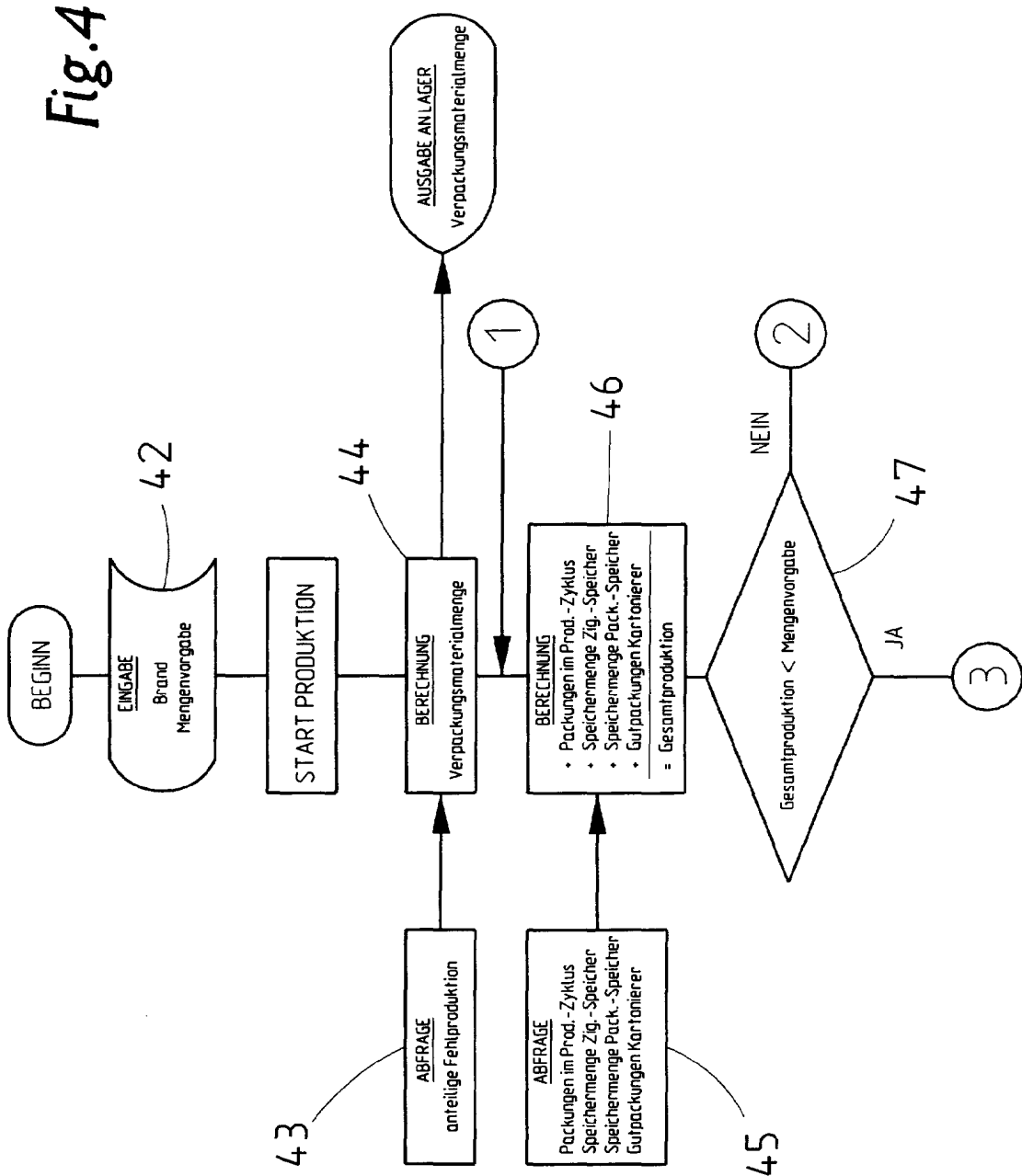


Fig.4



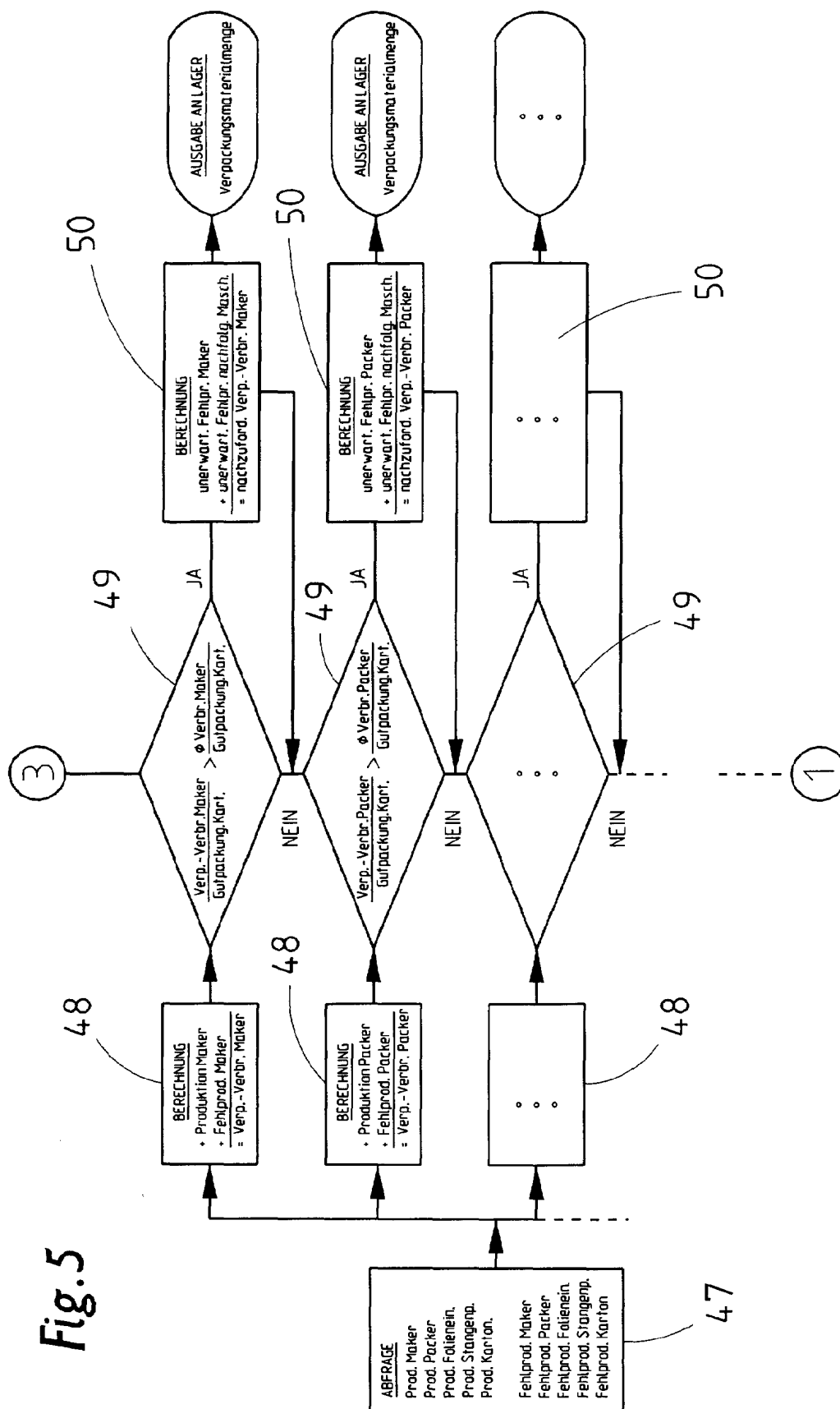


Fig.6

